

шифр «Арг»

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ BLUETOOTH
ДЛЯ БЕЗДРОВОГО КЕРУВАННЯ ЗВУКОВИМИ ТА СВІТЛОВИМИ
ПРИЛАДАМИ АВТОМОБІЛЯ**

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень	3
Вступ.....	4
1 СУЧАСНИЙ СТАН ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОНИХ ПРИСТРОЇВ В АВТОМОБІЛЯХ.....	7
2 РОЗРОБКА СИСТЕМИ БЕЗДРОТОВОГО КЕРУВАННЯ ЗВУКОВИМИ ТА СВІТЛОВИМИ ПРИЛАДАМИ АВТОМОБІЛЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ BLUETOOTH	10
2.1 Основні характеристики та можливості застосування протоколу передачі даних Bluetooth.....	10
2.2. Система бездротового керування звуковими та світловими приладами автомобіля на основі використання протоколу bluetooth.....	12
Висновки.....	14
Список використаної літератури.....	15

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

CAN	– Controller Area Network
SIG	– Special InterestGroup
FHSS	– Frequency-hopping spreadspectrum
TTX	– тактико-технічні характеристики
НГУ	– НаціональнагвардіяУкраїни
МВС	– Міністерствовнутрішніх справ

ВСТУП

Великі можливості обчислювальної техніки і уміння їх використовувати широкими колами населення привели до того, що в багатьох країнах автомобіль без електронних систем став неконкурентоздатним. Споживачеві він здається архаїчним, не відповідним сучасному розвитку техніки. Тому вимогу використання електронних систем можна розглядати не як скороминущу моду, а як постійно спостережуваний наслідок науково-технічного прогресу.

Якщо зовнішній вигляд автомобілів одного класу стає все більш схожим у зв'язку з поліпшенням аеродинамічних властивостей, то електронні системи відрізняються великою різноманітністю. Це дозволяє робити автомобілі оригінальними, встановлюючи різні моделі електронних систем. Особливою мірою такі достоїнства повинні мати електронні системи, з якими контактують водії та пасажери:

- електронні системи на панелі приладів:
- електронні системи підвищення комфортабельності і безпеки:
- електронні системи зв'язку і т. ін.

Розвиток електронних систем сприяв і появі нормативних документів, в яких регламентовані гранично допустимі техніко-економічні показники автомобілів. Деякі з таких нормативів не можуть бути дотримані без використання електронних систем. Наприклад, в багатьох країнах обмежується токсичність вихлопних газів і максимальна витрата палива. Порушення норм максимальної токсичності вихлопних газів, як правило, не допускається, а паливної економічності - призводить до значних штрафів. Так, покупці автомобілів з підвищеною витратою палива в США платять істотний додатковий податок [1].

Проте відсутність суб'єктивних причин розвитку автомобільної електроніки не загальмувала б широкого розповсюдження електронних систем.

Це можна пояснити тим, що застосування електронних систем дозволяє добитися значного поліпшення експлуатаційних властивостей автомобіля: зниження токсичності вихлопних газів, забезпечення безшумності, підвищення паливної економічності, безпеки руху, комфортабельності, прохідності, простоти технічного обслуговування, поліпшення тягово-швидкісних і гальмівних властивостей, керованості і стійкості, зручності посадки і висадки, легкості керування автомобілем, маневреності, розрізнення автомобіля на дорозі, видимості з салону автомобіля, захищеності від неправильних і неприпустимих дій водія, зловмисників і т. ін.

Поліпшення експлуатаційних властивостей автомобіля досягається застосуванням електронних систем, що мають такі функції: керування роботою двигуна, агрегатів автомобіля: відображення інформації водієві, пасажирам, пішоходам, водіям інших автомобілів, зберігання інформації.

Найбільшого поширення набули функції управління і відображення інформації. Електронні системи управляють роботою двигуна, трансмісії, ходової частини, рульового управління, гальмівної системи, кузова, системи електроживлення і комунікацій. Все більш популярними стають електронні системи для відображення інформації. Візуальні індикатори показують цифрові значення безлічі різноманітних параметрів: від традиційних (наприклад, швидкість руху і частота обертання колінчастого вала) до тих, що не застосовувалися раніше (наприклад, на автомобілях фірми "Форд" відображається момент займання суміші в кожному циліндрі). Значення параметра кодується яскравістю, довжиною та шириною лінії і тому подібне. Після повідомлення водія про настання події (наприклад, несправності в конкретній системі), система "рекомендує" водієві доцільні дії з усунення несправності.

Широко використовуються текстові повідомлення, відображення схематичного характеру (наприклад, автомобіль в плані з вказанням несправного вузла). Враховуючи завантаженість зорових аналізаторів водія, на багатьох автомобілях використовуються акустичні індикатори, що подають у

разі потреби звуковий сигнал. Набули поширення синтезатори мови, що виробляють мовні повідомлення, наприклад, про відкриті двері, про необхідність пристебнути ремені безпеки, перевищення допустимої температури охолоджувальної рідини. Користуються популярністю розважальні електронні системи: радіоприймачі, телевізори, магнітофони.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОНИХ ПРИСТРОЇВ В АВТОМОБІЛЯХ

Сьогодні нікого вже не здивуєш великою кількістю електроніки в автомобілі- особливо високого класу - в "Лінкольні" моделі Mark VIII тільки мікропроцесорів більше, ніж на сучасному винищувачі. Ринок автомобільної електроніки є одним з чотирьох найбільш швидкозростаючих секторів електронної промисловості (після телекомунікаційного, комп'ютерного і промислового устаткування), яка у свою чергу, є найбільш швидкозростаючою - в середньому 8... 10% приросту в рік - найбільшою галуззю світової промисловості. Причому основна частка вартості електронних пристроїв за кордоном доводиться не на сервісні пристрої (магнітоли, охоронна сигналізація і т. п.), а на засоби управління власне системами автомобіля і забезпечення безпеки[1].

Їх частка у вартості сучасного автомобіля поки також зростає, досягаючи зараз в середньому 12... 17%, хоча аналітики і передбачають її стабілізацію в найближчому майбутньому на рівні близько 20...25%. Враховуючи безперервне зниження питомої вартості електронних пристроїв (у перерахунку на одну функцію), не можна сумніватися в тому, що число функцій, які виконуються електронними пристроями в автомобілі, і їх різноманітність неухильно розширюватимуться і далі, принаймні, до тих пір, поки споживач буде в змозі ними скористатися.

Ще однією електронною системою, що підвищує безпеку руху, є коректор положення фар. що забезпечує незалежно від завантаження і положення кузова постійне освітлення дороги при русі по нерівних або звивистих дорогах, в останньому випадку він відстежує поворот рульового колеса. Окрім цього, коректор зменшує сліпучу дію фар на водіїв зустрічних машин.

Сигнальні вогні на багатьох автомобілях останнім часом виконують на основі блоків надяскравих світлових діодів. Вони економічніші, компактніші і

надійніші за традиційні лампи розжарювання, особливо в режимі мигання, забезпечують велику яскравість свічення і чистіші кольори (краще помітні вдень). Яскравість свічення світлових діодів простіше змінювати залежно від зовнішньої освітленості.

Звукові сигнали також не залишаються без уваги - на зміну традиційним контактним електромагнітним гудкам приходять безконтактні електродинамічні і п'єзоелектричні з відповідними електронними підсилювачами і вузлами керування.

Поява процесорів цифрової обробки сигналів і поступове зниження цін на ці прилади привела до створення систем активного приглушення низькочастотного шуму в салоні автомобіля. Суть ідеї полягає в подачі в салон через гучномовці вбудованої аудіосистеми сигналів, протифазних шумовим. При цьому шумові сигнали взаємно компенсуються.

Широке впровадження електронного керування при традиційному підході приводить до різкого ускладнення електропроводки - а отже, збільшення трудомісткості її прокладки і вірогідності помилок при обслуговуванні в процесі експлуатації. Велика кількість проводів загрожувала перетворити автомобіль на "електрошафу" на колесах. У пошуках вирішення цієї проблеми автомобілебудівники звернулися до досвіду авіації: у свій час маса електрокабелів досягала там 30% ваги електроустаткування літаків і мала тенденцію до подальшого збільшення.

Проблему вдалося вирішити шляхом впровадження систем вигляду "загальна лінія з послідовною передачею", коли більшість електронних пристроїв з'єднують між собою паралельно за допомогою загального трипровідного інтерфейсу, а обмін інформацією між ними відбувається по одних і тих же проводах, але рознесений в часі, точно так, як і це відбувається в комп'ютерних мережах Ethernet[1,2].

Аналогічні рішення під назвою мультиплексної проводки на початку 90-х років почали використовувати і в автомобільній промисловості. Спочатку була "війна стандартів", в числі яких фігурували J1850 (SAE). CAN (Controller Area

Network). Carlink.VAN.A-bus і ін. До теперішнього часу найбільше визнання отримав стандарт CAN, спільно розроблений фірмами Bosch і Motorola. Він забезпечує швидкість передачі до 1 Мбіт/с і дозволяє використовувати для передачі інформації як мідні дроти, так і оптоволокно.

Мультиплексна система зв'язку в автомобілі використовується для передачі декількох сигналів по одному сигнальному проводу, з'єднуючи електронні компоненти з інтерфейсом водія. Ця система не тільки скорочує число джгутів і знижує масу з'єднувальних проводів, але й дозволяє істотно спростити конструкцію монтажу каналів у кузові та вузлів з'єднання дверей з кузовом.

Сигнали, які керують виконавчими пристроями - електродвигунами, соленоїдами, електромагнітними клапанами, лампами, обробляються мультиплексором (пристроєм, що поєднує кілька сигналів), передаються по одному сигнальному проводу і за допомогою демультіплексора надходять до виконавчих пристроїв. Колись ці сигнали передавалися по численних проводах.

2 РОЗРОБКА СИСТЕМИ БЕЗДРОТОВОГО КЕРУВАННЯ ЗВУКОВИМИ ТА СВІТЛОВИМИ ПРИЛАДАМИ АВТОМОБІЛЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ BLUETOOTH

2.1 Основні характеристики та можливості застосування протоколу передачі даних Bluetooth

Bluetooth (англ. Bluetooth) – технологія бездротового зв'язку, створена у 1998 році групою компаній: Ericsson, IBM, Intel, Nokia, Toshiba[3].

Розробки в області Bluetooth ведуться групою англ. Bluetooth SIG (англ. Special Interest Group), до якої входять також Lucent, Microsoft та інші компанії, чия діяльність пов'язана з мережними технологіями. Основне призначення Bluetooth – забезпечення економного (з точки зору споживаного струму) і дешевого радіозв'язку між різноманітними типами електронних пристроїв, таких як мобільні телефони та аксесуари до них, портативні та настільні комп'ютери, принтери та інші. Причому, велике значення приділяється компактності електронних компонентів, що дає можливість застосовувати Bluetooth у малогабаритних пристроях розміром з наручний годинник.

Інтерфейс Bluetooth дає змогу передавати як голос (зі швидкістю 64 Кбіт/с), так і дані. Для передачі даних можуть бути використані асиметричний (721 Кбіт/с в одному напрямку і 57,6 Кбіт/с в іншому) та симетричний (432,6 Кбіт/с в обох напрямках) методи. Працюючи на частоті 2.4 ГГц, прийомопередавач (Bluetooth-chip) дає змогу встановлювати зв'язок у межах 10 або 100 метрів. Різниця у відстані, безумовно, велика, однак з'єднання в межах 10 метрів дає змогу зберегти низьке енергоспоживання, компактний розмір і досить невисоку вартість компонентів. Так, малопотужний передавач споживає всього 0.3 мА в режимі standby і в середньому 30 мА під час обміну інформацією. У стандарті Bluetooth передбачене шифрування даних, що передаються з використанням ключа ефективної довжини від 8 до 128 біт і

можливістю вибору односторонньої або двосторонньої аутентифікації. Додатково, до шифрування на рівні протоколу, може бути використано шифрування на програмному рівні.

Технологія Bluetooth працює за принципом FHSS (англ. Frequency-hopping spread spectrum). Коротко це можна пояснити так: передавач розбиває дані на пакети і передає їх за псевдовипадковим алгоритмом стрибкоподібної перебудови частоти (1600 разів в секунду), або шаблоном (pattern), складеному з 79 підчастот. «Зрозуміти» один одного можуть тільки ті пристрої, які налаштовані на один і той самий шаблон передачі — для сторонніх приладів передана інформація буде звичайним шумом. Основним структурним елементом мережі Bluetooth є так звана «пікомережа» (piconet) — сукупність від 2 до 8 пристроїв, що працюють на одному і тому ж шаблоні. У кожній пікомережі один пристрій працює як активний (master), а інші як пасивні (slave). Активний пристрій (Master) визначає шаблон, на якому працюватимуть усі пасивні пристрої (slave) його пікомережі, і синхронізує її роботу. Стандарт Bluetooth передбачає з'єднання незалежних і навіть не синхронізованих між собою пікомереж (до 10) в так звану «scatternet» (англ. to scatter звучить як "розсіювати"). Для цього кожна пара пікомереж повинна мати як мінімум один спільний пристрій, який буде активним в одній і пасивним в іншій. Таким чином, у межах окремої scatternet з інтерфейсом Bluetooth може бути одночасно пов'язано максимум 71 пристрій, однак ніхто не обмежує застосування пристроїв-гейтів, які використовують той же Internet для більш далекого зв'язку.

Частотний діапазон Bluetooth в більшості країн вільний від ліцензування, але у Франції, Іспанії та Японії через законодавчі обмеження необхідно використовувати відмінні від зазначених вище частоти.

2.2 Система бездротового керування звуковими та світловими приладами автомобіля на основі використання протоколу bluetooth

Суть запропонованої системи полягає у тому, що світлові та звукові прилади автомобіля підключаються до системи електроживлення за командою від приймача bluetooth сигналу. Передавач bluetooth сигналу має кодовий поділ каналів, що забезпечує керування кожним приладом окремо. Кількість дротів з'єднання від панелі приборів до блока запобіжників скорочується, що призводить до економії дротів та вільного простору в підкапотному просторі. Потужність сигналу забезпечує підключення приладів на відстані до 10 метрів, що є достатнім для легкового автомобіля.

Крім того зменшується імовірність виходу з ладу пристроїв із-за зникнення контактів, тому що датчик bluetooth сигналу приєднаний безпосередньо до пристрою.

Імовірним проблемним питанням може стати вплив перешкод на bluetooth сигнал. Рішенням цієї проблеми може стати екранування підкапотного простору.

На рисунку 1.1 відображена існуюча електрична схема підключення фар автомобіля.

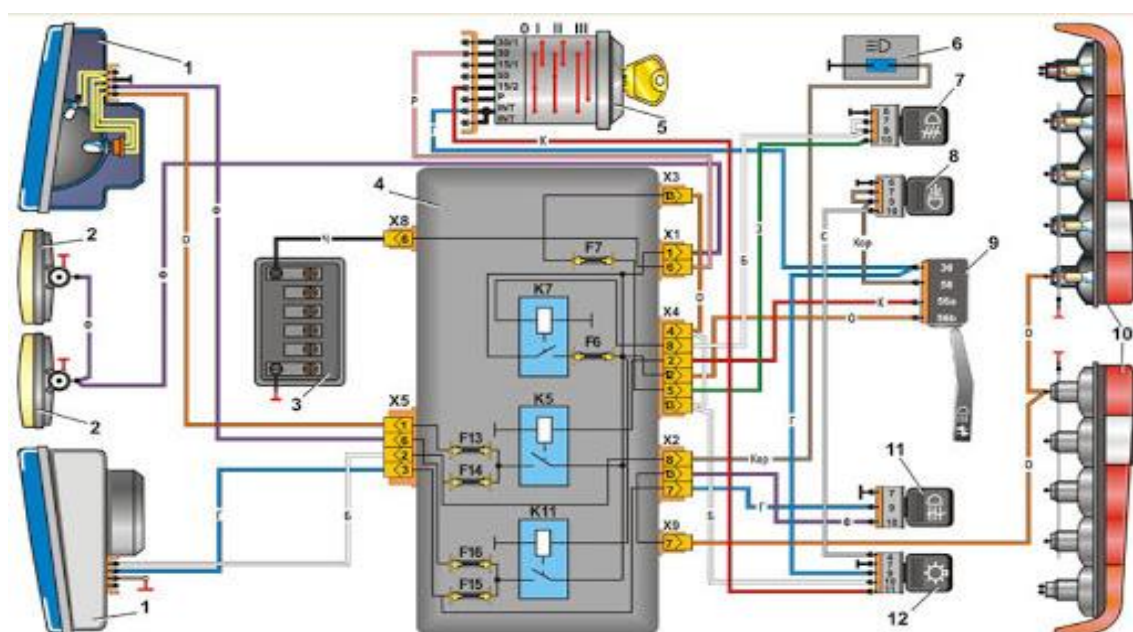


Рис. 1.1 - Існуюча електрична схема підключення фар автомобіля

На рисунку 1.2 відображена запропонована електрична схема підключення фар автомобіля.

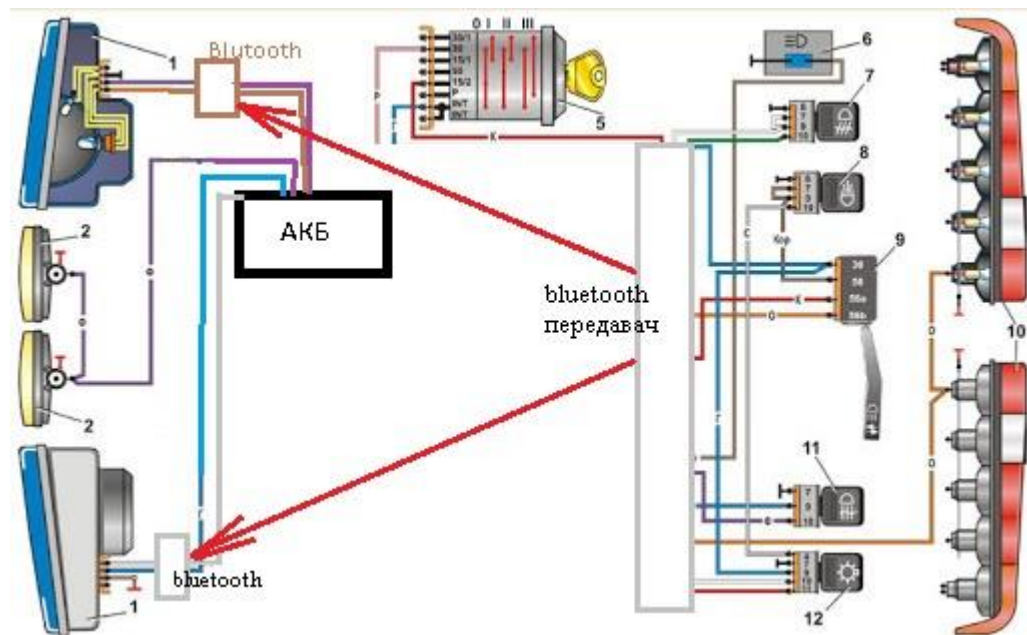


Рис. 1.2 - Електрична схема підключення фар автомобіля за допомогою блока bluetooth сигналу.

ВИСНОВКИ

Вдосконалення автомобільної електроніки є одним з перспективних напрямків розвитку автомобільної техніки. Застосування електронних систем дозволяє добитися значного поліпшення експлуатаційних властивостей автомобіля: зниження токсичності вихлопних газів, забезпечення безшумності, підвищення паливної економічності, безпеки руху, комфортабельності, прохідності, простоти технічного обслуговування, поліпшення тягово-швидкісних і гальмівних властивостей, керованості і стійкості, зручності посадки і висадки, легкості керування автомобілем, маневреності, розрізнення автомобіля на дорозі, видимості з салону автомобіля, захищеності від неправильних і неприпустимих дій водія, зловмисників і т. ін. Частка електронних систем у вартості сучасного автомобіля зростає, досягаючи зараз в середньому 12... 17%. Враховуючи безперервне зниження питомої вартості електронних пристроїв (у перерахунку на одну функцію), не можна сумніватися в тому, що число функцій, які виконуються електронними пристроями в автомобілі, і їх різноманітність неухильно розширюватимуться і далі, принаймні, до тих пір, поки споживач буде в змозі ними скористатися.

Розроблена пропозиція щодо застосування у якості комутаційних з'єднань блоків bluetooth сигналу дозволить об'єднати в єдину систему керування зовнішніми пристроями автомобіля та отримання від них тестових даних. Дослідження даного питання вважаю необхідним у подальшому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту: навчальний посібник / А.А. Кашканов, В.П. Кужель, О.Г. Грисюк – Вінниця: ВНТУ, 2010 – 230с.
2. Мигаль В. Д. Інтелектуальні системи в технічній експлуатації автомобілів: монографія / В. Д. Мигаль. Х.: Майдан, 2018. 262 с.
3. Bluetooth <https://uk.wikipedia.org/wiki/Bluetooth> дата звернення 12.11.2020.
4. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. – Львів, Афіша, 2001.–423с.
5. Франков В.М., Кондратенко О.П, Мазін С.П., Горбунов А.П. Електронне та електричне обладнання автомобілів Навчальний посібник. . – Х: НА. НГ України, 2014 –125с.